

# 管理栄養士課程に必要とされる ICT スキル教育の変遷 と今後の展望

## — Project-Based Learning の基礎力としての ICT スキル —

青地 克頼・佐々木 弘子・須永 美幸・池本 真二

人間栄養学科における現在の情報活用演習（基礎）の授業は、管理栄養士におけるモデルコアカリキュラム 2015 に即した ICT 教育が行われている。情報活用演習（基礎）はカテゴリカル回帰分析の結果、基礎化学実験と正の関連性が認められ、基礎化学実験が情報活用演習（基礎）の内容・時間的不足を補完していることが分かった。次いで統計学基礎演習Ⅱと正の関連性が認められ、両者の橋渡しとして、統計関数の利用などより Excel スキルが示された。ICT 教育の変遷より計算能力重視の栄養情報処理（表計算を用いた栄養価計算等）から、現在では多様化がみられ、特にプレゼンテーションスキルの重要性が示された。「管理栄養士におけるモデルコアカリキュラム 2015」に従えば、プレゼンテーション能力に加え、コミュニケーション能力の重要性も掲げられていることから、専門科目でも ICT スキルをベースに PBL による授業を構築・展開することが、管理栄養士課程としての本学科、4 年間の教育課程で今後の極めて重要な課題となっている。

キーワード：管理栄養士、情報活用、ICT、PC、PBL

### 1. はじめに

「人間栄養学科における情報活用演習の ICT (Information and Communication Technology) 以下 ICT という。能力達成目標について」は、2017 年 12 月 15 日（金）学科 FD において取り上げられた。本学科 1 年次必修科目である情報活用演習（基礎）の到達目標が学科内で再確認され、これらを踏まえ、専門科目でどのような教育プログラムの構築が必要であるか論じた。また関連する科目である統計学基礎演習Ⅰ・Ⅱについても現状と課題が示された。

専門科目での教育プログラムの必要性のため、まず人間栄養学科における情報活用演習（基礎）の授業内容を検証した。情報活用演習（基礎）の GPA をもとに、他の科目との関連性（1 年次）をまとめ、次に管理栄養士課程に必要な ICT 教育の時代的背景（厚労省ガイドライン含む）を確認し、「管理栄養士におけるモデルコアカリキュラム 2015」と ICT スキル教育の関わり、最後に今後の ICT スキルの PBL（プロジェクトベースドラニング）への応用を検討した。

### 2. 人間栄養学科における情報活用演習（基礎）の現状

#### 2. 1. 情報活用演習（基礎）のシラバス概要

到達目標

##### （1）目的

ICT (Information and Communication Technology) 環境を活用して、大学における学修をより豊かなものにする。

##### （2）授業構成と到達目標

①本学のコンピュータシステムを活用し、レポート作成、情報検索、電子メールの利用、プレゼン資料の作成等ができる。

②高度情報ネットワーク社会についての理解を深め、情報倫理の大切さを理解する。

③日本語入力の基礎技能を身につけ、ICT 環境を効率よく利用することができる。

##### （3）学習成果

・本学の学習環境を理解し、文書作成、表計算、プレゼン、メールの活用をすることができる。

・情報倫理についての理解を深め、互いを尊重し有意義な学生生活を送ろうとする。

・タイピング技能を身につけ、日本語入力を速く、正確に行うことができる。

授業担当者からの説明によれば、全 15 回のうち 1 回か

ら3回は、学内PC施設の概要および電子メール、SNSの活用に費やされ、概ね3回目の後半より、タイピング、文書作成（図や写真を伴った文書）、表計算演習（表やグラフ作成、関数、集計処理、ピボットテーブル）、プレゼンテーション（基礎、応用、実践）、管理栄養士に必要な文書、グラフの作成および、まとめとなっている。

少ない授業回数で、情報倫理を含め、具体的にはタイピング、Word、Excel、PowerPoint、管理栄養士に必要な興味を引く事例まで取り扱われている。ディプロマポリシーでは、本学科の「学びの基礎を身につけよう」「Basic Ability（学びの基礎力）を身につける」に位置づけられている。

2.2. 情報活用演習（基礎）のGPA

2.2.1 調査対象

本学人間栄養学科2016年次1年生165名（分析対象人数は、データ不備を除いた155名）

2.2.2 調査データ

2016年次1年生、春学期成績および秋学期成績

2.2.3 分析方法

統計解析は、一元配置分散分析、スピアマン正順位相関、カテゴリカル回帰分析を行った。統計的な有意水準は $p < 0.05$ とした。

2.4.4 結果

情報活用演習（基礎）のGPA分布、および度数分布を示す（図1）。GPA分布は、3を中心とし、度数は3、4、2、1の順であった。不合格者はなかった。2016年度入学生を入試方式（AO、推薦、一般、センター）により4分類区分し、それぞれの情報処理演習（基礎）GPAを示

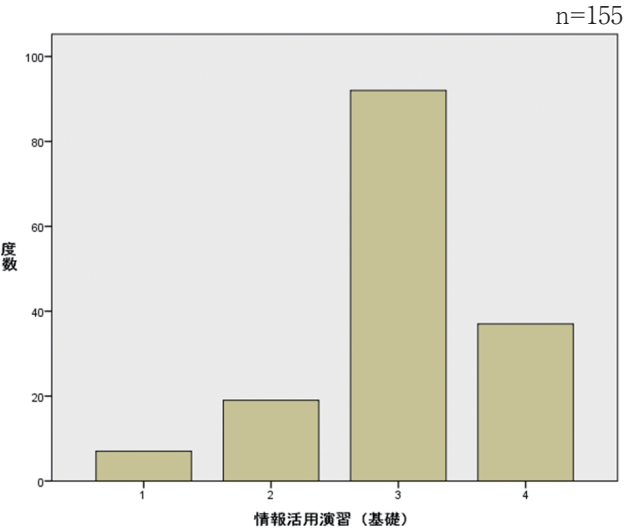


図1. 情報活用演習（基礎）GPA

した。入試方式の違いを一元配置分散分析で検討した。その結果、 $F = 2.613$ 、 $p = 0.053$ であり、入試方式により統計的な有意差はみられなかった。傾向としては、やや推薦入試区分のGPA 4の者の割合が高いようであった。（図2）

次に情報活用演習（基礎）の1年次春学期成績全体との関わりを確認するためスピアマン正順位相関により検討した。その結果、1年次春学期GPA（平均値）と春学期開講科目GPAの単相関は春学期開講科目16科目中、 $\rho = 0.348$ 、 $p = 0.000$ であり14位であった（表1）。

また1年の春学期に行われた情報活用演習（基礎）と1年次科目のGPAとの関係を確認するため、スピアマン正順位相関により検討した結果、情報活用演習（基礎）との

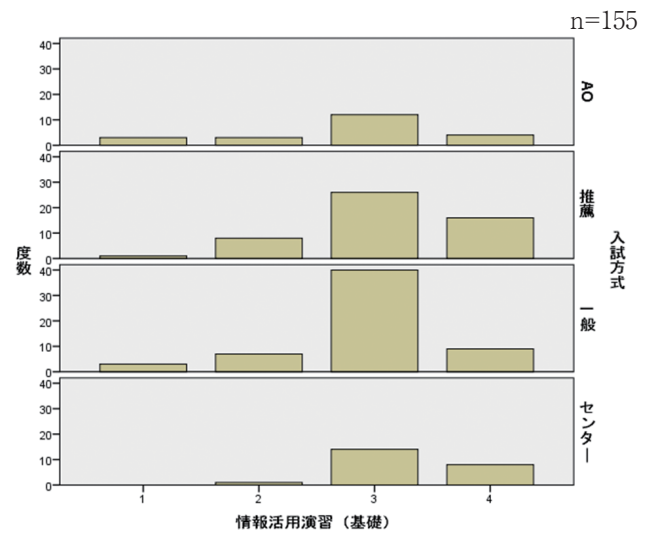


図2. 情報活用演習（基礎）入学方式によるGPA

表1.1 年次春学期GPAと春学期科目GPAの相関（n = 155）

	$\rho$	p
キャリアプランニング	.248**	.030
スポーツと健康 I	.237**	.020
英語 I	.450**	.000
英語Ⅲ	.506**	.000
化学入門 I	.538**	.000
化学入門Ⅱ	.769**	.000
解剖学・生理学 I	.673**	.000
基礎化学実験	.500**	.000
情報活用演習（基礎）	.348**	.000
食べ物と健康 I	.594**	.000
人間と栄養 I	.542**	.000
人間と栄養Ⅱ	.501**	.000
生物学入門 I	.732**	.000
生物学入門Ⅱ	.645**	.000
調理学実習 I	.584**	.000
統計学演習 I	.522**	.000

\*\* 相関係数は 1 % 水準で有意

関係 ( $\rho$ ) は、基礎化学実験 0.310\*\*、統計学演習 I 0.299\*\*、統計学演習 II 0.269\*\*、解剖学・生理学 II 0.262\*\*、調理学実習 II 0.242\*\*、解剖学・生理学 I 0.222\*\*、食べ物と健康 IV 0.214\*\*、人間と栄養 I 0.206\*、基礎栄養学 I 0.198\*、基礎栄養学実験 0.192\*、生物学入門 I 0.176\*、化学入門 II 0.161\* の順であった (表 2)。正順位相関では、基礎化学実験および統計学演習 I II と正の相関関係が高かった。

さらに内部相関を加味し、情報活用演習 (基礎) を従属変数として、1 年次の開講科目すべてとカテゴリカル回帰分析を行った結果、 $r^2 = 0.442$ 、F 値 2.785、 $p = 0.000$  であった。基礎化学実験が、標準化された  $\beta = 0.285$ 、F 値 6.346、 $p = 0.014$  (5% 有意) であり、次に統計学基礎演習 I が標準化された  $\beta = 0.207$ 、F 値 3.391、 $p = 0.069$ 、人間と栄養 II が標準化された  $\beta = -0.179$ 、F 値 2.867、 $p = 0.094$ 、

表 2. 情報活用演習 (基礎) GPA と 1 年次科目 GPA の相関 ( $n = 155$ )

	$\rho$	p
キャリアプランニング	.055	.499
スポーツと健康 I	.128	.113
スポーツと健康 II	.015	.855
英語 I	.058	.472
英語 II	.112	.169
英語 III	.094	.242
英語 IV	.098	.228
化学入門 I	.104	.197
化学入門 II	.161*	.046
解剖学・生理学 I	.222**	.005
解剖学・生理学 II	.262**	.001
基礎栄養学 I	.198*	.013
基礎栄養学実験	.192*	.016
基礎化学実験	.310**	.000
食べ物と健康 I	.123	.127
食べ物と健康 III	.123	.126
食べ物と健康 IV	.214**	.008
食事設計実習	.153	.058
食品科学実験 I	.108	.181
人間と栄養 I	.206*	.010
人間と栄養 II	.046	.571
生物学入門 I	.176*	.029
生物学入門 II	.093	.252
生理学実習 I	.098	.224
調理学実習 I	.056	.486
調理学実習 II	.242**	.002
統計学演習 I	.299**	.000
統計学演習 II	.269**	.001

\*. 相関係数は 5% 水準で有意

\*\*. 相関係数は 1% 水準で有意

人間と栄養 I が標準化された  $\beta = 0.191$ 、F 値 2.055、 $p = 0.155$  であった (表 3)。

## 2.4.5 考察

情報活用演習 (基礎) の成績上位者の中には、図 2 に示した通り、入試方式により有意差はなかったものの、受験等のスキルと違い、高校時代に PC などの実務的な教科に時間を費やした学生が多かったと推察された。

1 年次春学期に開講された情報活用演習 (基礎) は基礎化学実験と関わりが深い。基礎化学実験は 90% をレポート評価として成績がつけられている。また、化学的内容のレポートであるが、授業の担当者からは、近年ほぼ 100% の学生が Word を利用し、実験データの集計表等の表記に Excel が利用されているとのことであった。授業内にも、インターネット上のデータの信憑性や引用についての記載等、情報活用演習 (基礎) と連動する内容が示されていた。このことより情報活用演習 (基礎) が、限られた時間で演習などに費やす時間が多く確保できない状況で、基礎化学実験は非常に情報処理能力の定着に有用と思われる。情報

表 3. 情報活用演習 (基礎) GPA と 1 年次科目 GPA ( $n = 155$ ) のカテゴリカル回帰 ( $n = 155$ )

	$\beta$	F value	p
キャリアプランニング	.113	1.130	.291
スポーツと健康 I	-.010	.007	.931
スポーツと健康 II	.093	.576	.450
英語 I	-.050	.125	.725
英語 II	-.012	.005	.943
英語 III	-.053	.096	.758
英語 IV	.018	.013	.910
化学入門 I	-.057	.251	.618
化学入門 II	.164	1.023	.315
解剖学・生理学 I	-.030	.050	.823
解剖学・生理学 II	.193	1.669	.200
基礎栄養学 I	-.175	1.199	.277
基礎栄養学実験	-.177	1.521	.221
基礎化学実験	.285	6.346	.014
食べ物と健康 I	.096	.513	.476
食べ物と健康 III	.087	.389	.534
食べ物と健康 IV	.098	.447	.506
食事設計実習	-.003	.000	.984
食品科学実験 I	.007	.004	.952
人間と栄養 I	.191	2.055	.155
人間と栄養 II	-.179	2.867	.094
生物学入門 I	.028	.049	.826
生物学入門 II	-.070	.416	.521
生理学実習 I	-.033	.056	.814
調理学実習 I	-.105	.655	.421
調理学実習 II	.131	1.047	.309
統計学演習 I	.207	3.391	.069
統計学演習 II	.158	1.692	.197



処理の表現を含めた能力定着にはある一定の時間の演習が必要であり、情報活用演習を主体と考えれば、基礎化学実験は、授業内容を補完していると思われる。

情報活用演習（基礎）との関連性は、基礎化学実験に次いで統計学演習Ⅰに正の単相関関係が有意に認められたが、カテゴリカルな回帰分析では有意差は認められなかった（ $p=0.069$ ）。これらより統計学演習ⅠではPCを利用していないこと、また標準化された $\beta$ より基礎化学実験での補完された要因の影響も除かれているものと推測すれば、理論的数的な処理能力が関係したとも考えられるが推察の域を脱しない。

情報活用演習（基礎）と基礎栄養学実験の関係は、基礎化学実験に比較し、同じ実験科目でも弱い相関関係にとどまった。今回はGPAを基準としており、基礎栄養学実験では、基礎化学実験と違いレポート評価が20%であり、ICTスキルとの関連性は高くなかったと推察された。

情報活用演習（基礎）と統計学演習ⅡはPCを利用する点で共通性が見られる。統計学そのものは、情報活用演習とは基本的に関係はないが、統計学演習では統計処理のためにPCを用いており、基本的なWindowsのスキル、さらにExcelの基本的な統計関数を利用するスキルにより、「情報活用演習（基礎）」と統計学演習ⅡのGPAと単相関が有意に認められた。しかしカテゴリカルな回帰分析では標準化された $\beta$ は低く、有意差も見られなかった。このことより基礎化学実験での補完された要因の影響が除かれているものと推測すれば、情報活用演習（基礎）と統計学演習Ⅱの関連性においては、それ以外の要因は低いと判断した。

### 3. 管理栄養士課程に必要なICTスキル教育の時代的背景.

著者は35年にわたり、栄養士・管理栄養士教育のなかで、ICTスキル教育に携わってきた。1981年NECにより日本初のPCが登場して以来、栄養士・管理栄養士の業務にもPCスキルの必要性が認められた。当初は「栄養情報処理演習における教育用栄養価計算プログラムの開発」を行い、BASICによる栄養価計算プログラミングにより、栄養価計算、栄養指導上有用な栄養所要量に対する過不足のグラフ化、栄養士養成校向けのソフト開発を行い、教育に用いた。また、当時の臨床栄養の現場で必要であった脂肪酸を栄養価計算項目に追加し、病院栄養指導現場でも利用された。その時代のPCは、MS-DOSと呼ばれるオペレーティングシステム（OS）により運用されており、PCを自由に使うには操作体系の理解も必要であったので、情報演習教育は学生にとり難しいものであった。この時代には聖徳学

園短期大学教授の富岡和夫（1996）は、lotus1-2-3の演習用モデルデータを3.5インチフレキシブルディスクに収めた、献立作成と給食管理の連携した教育ソフト（分類上は書籍）を刊行した。当時としては有用な教本の一つであった。

その後OSを意識せずにアプリケーションソフトを動かすことが可能になった。戦略的にマイクロソフトのWord、Excelがそれまでの一太郎、Lotus1-2-3に完全に取って変わる時代となった。栄養士・管理栄養士に対する情報処理教育もその時代と共に変遷し、Excelを使った栄養価計算などのアドインソフトが登場した。著者は、当時の成分表のデータを利用し、Excelの関数を利用することによりアドインソフトの結果を出すことに重点を置いた、いわば業務向けの考えから、教育的な計算過程を重視した栄養に関する情報処理教育に携わった。具体的には@IF、@ROUND、@VLOOKUP、@DSUM等の関数により栄養価計算や栄養診断シートを作成した。また基本的な給食施設での利用を想定して、穀類・炭水化物・タンパク質・脂質エネルギー比や、栄養所要量における身体活動別の給与栄養量および充足率等についてExcelを用い教育した。藤倉純子ら（2003）は、栄養士業務の中で栄養計算は最も重要であり、多くの施設でPCを用いた献立作成、栄養計算が行われていると述べている。

さらに情報ネットワーク時代に先駆け、WindowsNTの初期の時代における栄養士養成施設でのクライアントサーバーシステムの運用が行われ、スタンドアロンからネットワーク教育に進んだ。

当時は、教員用のPC画像をプロジェクターで映し出す形式が多く取られたが、プロジェクターは教室が縦長では、見えづらい場所が発生する。著者は、2台の学生PCの間に教員の画像を映し出すモニタ形式の方が、プロジェクターより学習効率が高いと判断していた。小島文博（2005）も同様に、学生の栄養情報教育では、「手本を真似して行わせる」方法の重要を述べており、教員の操作が隣のPC画面で確認できることを評価している。

2002年の新栄養士法の施行の改正により、情報技術（IT）教育の導入が新カリキュラムの中で義務づけられた。専門基礎分野の「社会・環境と健康」、専門分野の「栄養教育論」、「公衆栄養学」での情報の収集・分析が述べられ、臨床栄養実習室にPCの設置が求められた。水上茂樹（2004）らは、ワールド・ワイド・ウェブが栄養士にとって重要な情報源であるとし、栄養や医療に関係する重要なウェブサイトの検索、利用方法を提唱した。

著者は、インフラの目覚ましい発展の中で必ずPCの普及率が上がるが、ある一定の割合で苦手なものが存在する

と推測していた。どの時代においても、ある能力を習熟するスピードには違いがある。例えば体育で跳び箱を飛ぶことを教えても、なかなか要領のつかめない者が存在する。情報処理能力にも当てはまる原則があると思われる。またあるレベル以上の到達にはついて行けない学生の存在も確認してきた。現在は当時の IT から ICT に代わり、さらにコミュニケーションに重点が置かれてきた。従って ICT スキルは、全体の学生が達すべきパッセブな目標として基本的スキルの到達度を定め、繰り返し学習させ得ることの出来るネットラーニング等で OS 運用や Excel の基礎を身につけさせることが必要である。また特化した人材には、データベース等の運用スキルを獲得することを見据え、さらに実力を着けさせる必要もあると思われる。

#### 4. 管理栄養士課程におけるモデルコアカリキュラム 2015 と ICT スキル教育

管理栄養士養成課程におけるモデルコアカリキュラム 2015 での、全学年を通じて学ぶ、表現力を高める一般目標に、【管理栄養士に必要なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上を図る。情報の収集と情報交換の手段として不可欠な情報リテラシーを習得する。実践栄養活動に必要な統計学の基礎を習得する】とあり、具体的には、演習のなかで、情報の統計的理解と表現で以下の通り説明している。【①確率論的なものの見方を理解し、統計学的推測（推定と検定）の原理と方法を説明できる。②調査や測定により得られた数値・文字データ特性を考察するための適切な集計方法や統計処理方法を選択できる。③調査や測定により得られた結果を適切に考察し、図表等で表現できる。】

本学科における、必要な ICT スキルには、情報倫理、調査データの入力・集計、統計処理、図表として表現できるが挙げられており、管理栄養士課程に求められている ICT スキルを網羅している。①②の統計学に関する要求も、統計学基礎演習Ⅰで基礎は身につけられ、さらに専門基礎・専門科目へと引き継がれ、全学年を通して、4年終了時には十分な能力がつくカリキュラムとなっている。但し ICT スキルはある程度の学びの時間の確保が必要である。また統計学基礎演習Ⅱのスタート時での ICT スキルの均一化は必須と思われる。著者は、本学科で統計学基礎演習ⅠⅡを担当した経験から、Excel の基礎スキルがない学生が存在すると、授業の進み具合に支障を来したこともあり、スタート時での基本的 ICT スキルは欠かせない。一方プレゼンテーションのスキルは、専門科目である栄養教育論等、臨床栄養学等の栄養指導のシミュレーション授

業で継続してスキルアップが可能である。

著者は、3年次の専門基礎教育に位置づけられる公衆衛生学実習において、180分授業として5回の統計実習を行っている。あらかじめ統計ソフトの使用法、尺度、記述統計（度数分布、代表値、離散度）、グラフ表現（棒グラフ、折れ線グラフ、柱状グラフ、円グラフ、箱ひげ図）、関係の分析、差の分析を演習し、仕上げとしてモデルデータを与え、統計解析を各自に行ってもらい提出するという演習課題（学生間には自由な意見交換が出来る環境）を課している。但し評価については、全体の10%に収めている。演習課題提出時の問題点として分類すると、①無意味な統計解析、例えば体重と体脂肪量の相関など、②統計解析結果の誤認、③クラスにより誤った同じ解析手法が多くみられる。これについて、大橋眞ら（2005）は、徳島大学における生物学系学科の課題として、栄養科は女性が多く、「女性は親密性やネットワークを重視して行動する傾向がある」と述べ、ゆえに同調行動が基盤にあると述べている。同様の傾向が本実習でも伺える。これらについては、一朝一夕の解決方法はないが、モデルデータを複数用意しランダムにデータを配信することで、自分のオリジナリティを認識させることも一考ではないかと思われる。但しこの場合においては、評価の基準も検討の余地があると思われる。

#### 5. Project-Based Learning の基礎力としての ICT スキルの必要

本学科における高校生に対する学生ボランティアの活動の一貫で、「Science 女子 Café @山梨」が行われ、2年生の3名が参加したが、PowerPoint などのプレゼン、持ち込みデモを行った呼気ガス分析装置のソフトの運用など、自分たち自身で積極的な取り組みがみられた。学生の潜在力を伸ばすためには、このような Project-Based Learning が必要である。

浅野宗海（2010）は、「高大連携授業を使った就業力育成の試み」として PBL を用いた授業を行った。内容は大学生が Web サイト構築技術を学び、高校生の要求する HP を支援し共同制作するものであった。最後は制作した HP について高校・大学別に報告会を持つ PBL の授業である。学習者は長時間自律的に課題に取り組む機会が与えられ、最終的にその成果を発表（プレゼンテーション）することが求められると述べており、PBL の過程においては、実践的・専門的な知識の習得だけでなく、課題設定・解決能力、コミュニケーション力、リーダーシップ、創造力などの能力育成に効果があると判断した。その授業のアンケートの結果より、プロジェクト活動の中では、三つの

能力、「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」を自覚得点から評価している。PBL を用いた授業後で、自分たちの社会人基礎力アップに役立つ訓練であると学生自らも認識した。さらに PBL を繰り返すことにより対人関係力の育成も望めると考察している。

PBL に必要とされる ICT スキルについては、増渕賢一郎（2016）は、ICT スキルは研究者・学生とっても非常に重要なスキルであり、特にプレゼンテーションスキルおよび画像処理スキルの重視性を報じている。本学科の学生では、献立の写真画像処理のスキル等が必要であり、プレゼンテーションソフトである PowerPoint のスキルは時代的な変遷の中でも重要と思われる。

PBL の重要性、利点は確認できたが、その一方で園田由紀子（2011）は、大学生の授業の選好では、教員が知識・技術を教える講義形式授業が多い方が良い（81.4%）、学生が自分で調べて発表する演習形式の授業が多い方が良い（18.6%）と報告しており、時間を使い調べる、PowerPoint のデータを作る等については、消極的に学生は捉えて時間が惜しい、やらされ感が高くなってしまうことが考えられると報じている。このことより学生は、PBL で対人関係力などの実力をつけることより、安易な授業を好む傾向を示している。そのため学生自らが PBL における授業形態に理解と期待を抱くことが重要であると思われる。

また、前述の大橋眞ら（2005）は同調行動の基盤を報じており、女子大である本学科でも、それが負に働かないように考慮する必要がある。PBL を授業で実施するにあたり、極めて重要である課題設定・解決について、学生全体が積極的に行動を取れるように、PBL 課題の目標の明確化、あるいは興味づけ、有用性などを踏まえ、今後は専門教育科目でも内容を吟味の上、取り入れて行かなければならないことは明白である。

## まとめ

①人間栄養学科における、情報活用演習（基礎）の授業では、管理栄養士におけるモデルコアカリキュラム 2015 に即した ICT 教育が行われていた。

②情報活用演習（基礎）の成績については、春学期 GPA との関連性を見ると他の科目より弱かった。カテゴリカル回帰分析の結果、基礎化学実験と正の関連性が示され、基礎化学実験が情報活用演習（基礎）の内容の実践・補完をしていることが解かった。次いで統計学基礎演習Ⅱとの正の単関連性が見られ、Excel の重要性が示された。

③情報教育の変遷から表計算を用いた計算能力重視の栄養情報処理時代からその内容が多様化した。特に現在では、

プレゼンテーションスキル重視の ICT 教育に時代が変化した。

④管理栄養におけるモデルコアカリキュラム 2015 に従えば、プレゼンテーション能力に加え、コミュニケーション能力の重要性も掲げられており、専門科目でも ICT 教育スキルを身につけ、授業形態を PBL で展開してゆく、授業の必要性に帰着した。

## 引用文献

富岡和夫, 献立作成のための栄養情報処理（第2版）, 医歯薬出版, 1996

藤倉純子, 池田裕美, 武藤志真子, 堀瑞薫, 太田和枝, 栄養士の情報機器活用に関する調査, 栄養学雑誌, 61, 2003, 123-128

小島文博, 栄養情報処理教育における教育効果向上のための手法検討, 盛岡大学短期大学部紀要, Vol15, 2005, 11-14

水上茂樹, 栄養情報処理論, 講談社サイエンティフィック, 2004, 3

大橋眞, 中恵真理子, 桐山總, 情報教育を創成学習の場にするためには, 徳島大学研究ジャーナル, No.2, 2005, 36-44

浅野宗海, 高大連携授業を使った就業力育成の試み, 日本教育工学会研究報告書, JSET10-5, 2010, 1-6

増渕賢一郎, 後藤基志, グローバル社会が求める ICT スキル, 大学マネジメント, Vol.12, No.3, 2016, 8-15

園田由紀子, 大学の特性と ICT 利用による変化, 東海大学紀要教育研究所, No.19, 2011, 119-136